UNIVERSITATEA NAŢIONALĂ DE APĂRARE „CAROL I”
SESIUNEA DE COMUNICĂRI ŞIINŢIFICE CU PARTICIPARE INTERNAŢIONALĂ
***STRATEGII XXI*- 12-13 APRILIE 2007, BUCUREŞTI**
***Secţiunea 12:* ACŢIUNI ENERGO-INFORMAŢIONALE**
EDITURA UNIVERSITĂŢII NAŢIONALE DE APĂRARE „CAROL I”
BUCUREŞTI, 2007

CONSIDERAŢII ASUPRA CONCEPTELOR DE *BIOENERGIE* ŞI *BIOENERGETICĂ*

Ioan MAMULAŞ*

Abstract

Some considerations regarding the meanings of the terms "bioenergy" and "bioenergetics" are presented in this paper. Two types of bioenergetics are identified, depending on the general assumptions: the "conventional bioenergetics" (based on physicalism and accepted by academic science) and the "nonconventional bioenergetics" (based on vitalistic conceptions). In the last part of the paper, is outlined a hypothesis concerning the propagation of Qi along the acupuncture channels (the concept of solitary waves is involved).

I. Definirea vieţii şi aspectele (bio)energetice

Este unanim admis faptul că organismele vii constituie, în diversitatea formelor lor de existenţă şi coexistenţă, unele din cele mai complexe entităţi din universul fizic cu care se confruntă subiectul epistemic. De asemenea, a devenit o paradigmă ştiinţifico-gnoseologică aserţiunea că fiinţele vii sunt sisteme dinamice ce îşi realizează integritatea, funcţionalitatea, perpetuarea şi interacţ iunile prin permanente schimburi de substanţe, energie şi informaţie cu mediul înconjurător, iar progresele ştiinţifice extraordinare din ultimile decenii au permis descifrarea multora dintre mecanismele care stau la baza a ceea ce numim *viaţă*. Cu toate acestea, şi în pofida multitudinii de propuneri făcute de-a lungul timpului, nu a fost formulată (încă) o definiţie a vieţii (a organismului viu) care să fie unanim admisă.

Căutând să evidenţieze însuş irile specifice ale vieţii, adică elementele ce alcătuiesc "numitorul comun" al fiinţelor vii, diferiţi autori fac referire la o mulţime de noţiuni şi concepte – precum cele de materie vie, mişcare biologică, metabolism, excitabilitate, reproducere (reduplicare), autoreglare, stocare şi transmitere de informaţie, homeostazie, sistem deschis, antientropism, evoluţie, teleonomie, autonomie, invarianţă, ordine/organizare, coerenţă, sinergism, echilibru dinamic, morfogeneză, eterogenitate etc. –, lista părând a fi inepuizabilă. De altfel, principala obiecţie faţă de diversele tentative de definire a vieţii este aceea că, deşi respectivele definiţii surprind unele sau altele dintre aspectele fundamentale ale procesualităţii biologice, ele r ămân incomplete, cu tot efortul propunătorilor. În consecinţă , o modalitate de abordare care să ne apropie de o definire general acceptabilă a vieţii pare a fi luarea în considerare a *tuturor* caracterelor viului ca existente *concomitent*. Aş a cum se exprima biochimistul american M. Calvin [1, p. 278]: *"viaţa are, în realitate, o mulţime de însuşiri şi aproape pe fiecare în parte o putem reproduce în sisteme vii. Dar*

numai sistemul care le reuneşte pe toate, simultan, îl putem numi sistem viu". Pe de altă parte însă, date fiind deosebita complexitate a lumii vii şi limitele cunoaşterii noastre, nu putem pretinde că, actualmente, ne este la îndemână tabloul *complet* al caracteristicilor definitorii ale vieţii.

Răspunsul la întreb ări de genul *"ce este viaţa?", "prin ce se delimitează viul de neviu?",* sau *"care este originea vieţii?"* depinde în chip fundamental de modul în care este gândit actul însuşi al definirii. Conform logicii clasice, acest act implică parcurgerea raţională şi completă a dou ă etape: 1) – stabilirea *genului proxim*, adică includerea termenului necesar de a fi definit într-un cadru general adecvat; 2) – stabilirea *diferenţelor specifice*, respectiv particularizarea definitului în raport cu alte concepte aparţinând aceluiaşi gen proxim, diferenţe specifice care trebuie să se exprime numai prin termeni perfect cunoscuţi sau deja explicaţi.

Putem admite ca gen proxim în definirea vieţii exprimarea: *viaţa este o modalitate de manifestare a realităţii obiective* (extensie a restrictivei formulări: "viaţa este o formă de miş care a materiei"). În ce priveşte stabilirea diferenţelor specifice – care reprezintă în fapt esenţa problemei – considerăm că acestea nu se pot exprima doar *static*, prin simpla enumerare a unor termeni "perfect cunoscuţ i sau deja explicaţi". Având în vedere multidimensionalitatea calitativă a viului, exprimarea notelor caracteristice ale vieţii este posibilă numai într-o abordare *dinamică*, printr-un *organism discursiv* [2, p. 77] mereu în mişcare ideatică, capabil să producă, să specifice şi să precizeze semnificaţii desprinse din eforturile cognitive experimentale şi teoretice aplicate viului. Acest organism discursiv constituie diferenţa specifică în definirea viului şi el se construieşte treptat, permanent, evoluând asimptotic, pe măsură ce cunoaşterea procesualităţii biologice avansează.

Evidenţierea elementelor care formează organismul discursiv menţionat reclamă un efort de cunoaştere inter- şi multidiscilinar ce poate redimensiona raporturile dintre biologie şi fizică. Dacă, pe de o parte, s-au dovedit ineficiente extrapolările nejustificate la studiul viului a unor abordări valabile numai pentru niveluri de organizare ale neviului, pe de altă parte însă, nu au foat exploatate suficient (sau chiar deloc) alte concepte din fizică ce s-ar putea dovedi utile fie în elucidarea unor procese biologice înc ă puţin cunoscute, fie în descoperirea altora noi. De asemenea, nu este aprioric exclus ca relevanţa ontologică a *bios*-ului să reclame o l ărgire – prin completare şi/sau transformare – a bazei conceptuale a fizicii, urmând ca, astfel "îmbogăţită", fizica să poată furniza pe mai departe demersuri explicative pertinente privind realitatea biologică. S-ar contura astfel o relaţie de tip *feed-back* pozitiv între fizică şi biologie (considerate drept sisteme cognitive deschise), relaţie cu impact major asupra progresului în cinoaşterea lumii vii.

În această viziune, aspectele energetice implicate în fenomenologia biologică ocupă un loc dintre cele mai importante în edificarea acelui organism discursiv necesar identificării notelor definitorii ale vieţii. Pentru înţelegerea viului, printre chestiunile fundamentale sunt şi cele legate de conversiile de energie din lumea vie, de modalităţile prin care energia obţinută din exterior permite structurarea internă a sistemelor vii, de specificul interacţiunilor

energetice dintre structurile vii etc.

Termenul de *energie* este unul de o mare generalitate; el a depăş it de mult cadrul relativ restrâns al fizicii (unde, în mod instrumental, el este definit şi utilizat cu rigurozitate), devenind un element al limbajului curent, ceea ce dă naştere deseori la confuzii şi neclarităţi. Aceste confuzii şi neclarităţi sunt, la rândul lor, extrapolate şi în domeniul viului, astfel încât unor termeni precum cei de "bioenergie" şi "bioenergetică" li se dau şi li se promovează (în anumite cercuri cu priză la publicul neinformat) accepţiuni pseudo-ştiin ţifice sau chiar de-a dreptul misticoide. De aici rezultă necesitatea depunerii de eforturi pentru clarificarea de pe poziţii ştiinţifice a acestor concepte, avându-se în vedere totodată şi folosirea lor pentru punerea la punct a unor metodologii noi de investigare a viului.

II. Modalităţi de conceptualizare a termenilor de *bioenergie* şi *bioenergetică*

Este dificil de stabilit cu precizie cine a propus pentru prima oară termenii de *bioenergie* şi *bioenergetică*. Psihoterapeuţ ii americani A. Lowen şi J. Pierrakos pretind a fi utilizat cei dintâi, încă de prin anii 1950, conceptul de *bioenergie* ca stând la baza unei metode psiho-terapeutice elaborată de ei şi botezată "analiză bioenergetică" (*bioenergetic analysis*), metodă ce porneşte de la principiul că *"procesul energetic din organism influenţează spiritul, la fel cum acesta din urmă determină ceea ce întâmplă în corp"* [3, p. 14]. Aplicarea metodei urmăreşte conştientizarea "curenţilor vegetativi" care circulă prin interiorul corpului uman, resimţirea acestora, înţelegerea dsifuncţionalităţii lor şi restaurarea armoniei corp–spirit prin înlăturarea inhibiţiilor şi desferecarea "fluxului energetic". În şedinţele (de cele mai multe ori colective) de "analiză bioenergetică", tensiunile musculare şi nervoase se diminuează prin tehnici speciale de respiraţie şi relaxare, amintirile represate ies la suprafaţă şi o nouă "energie" se eliberează, ducând la vindecarea sau ameliorarea stării pacientului. Dincolo de eventualele reuşite terapeutice ale metodei, conceptul de "energie" al lui Lowen rămâne vag definit, este de factură vitalist–psihologizantă şi are prea puţină legătură cu accepţiunile din ştiinţele fizico-chimice.

În anul 1957, savantul ungur A. Szent- Györgyi a publicat volumul intitulat *"Bioenergetics"*, prin care se face o primă încercare de abordare sistematică a proceselor ce stau la baza energeticii structurilor vii – de această dată în sens strict fizico-chimic. Încă de la începutul cărţii, autorul precizează problemele care se pun: *"cum este dirijată viaţa de către energie? În ce mod pune energia în funcţiune maşina vie"* [4, p. 13]. Pentru a răspunde la ele, Szent-Györgyi propunea două ipoteze fundamentale: a) – în procesele biologice există două feluri de energie: energia "imobilă" a leg ăturilor de valen ţă, acumulată în compu şii chimici, şi energia "mobilă", de transmisie, care "migrează" prin reacţii biochimice; aceasta din urmă este identificată cu energia excitării electronice a moleculelor sau a sistemelor moleculare care intră în compoziţia materiei vii; b) – există o structură particulară a apei ce se găseşte în substraturile biologice, structură care crează un mediu favorabil pentru stocarea şi distribuirea energiei "mobile". *"Una din funcţiile importante ale structurii protoplasmatice* – nota Szent-Györgyi – *este, probabil, crearea în apă a unor*

structuri specifice care fac posibile asemenea forme ale excitării electronice şi ale transmisiei de energie, care ar fi imposibile în afara unor asemenea structuri. Substanţa solidă şi apa din celulă formează împreună un sistem unitar, care posedă însuşirea ciudată de a fi viu" [4, p. 152].

Trebuie remarcat faptul că deşi Szent-Györgyi şi-a intitulat cartea "Bioenergetica", termenii de *bioenergie* şi de *bioenergetică* nu se regăsesc ca atare nicăieri în textul volumului. Şi aceasta pentru că el nu susţine niciun moment că în structurile vii s-ar manifesta vreo formă aparte de energie, diferită esenţial de cele cunoscute în ştiinţele fizico-chimice.

Cu toate că unele din opiniile exprimate de A. Szent-Györgyi în 1957 au fost ulterior amendate, pe direc ţiile deschise de el s-au efectuat în deceniile următoare progrese cu totul remarcabile în studierea, din perspectivă fizico-chimică, a mecanismelor energetice din sistemele biologice. Astfel a apărut, s-a dezvoltat şi se dezvoltă în continuare o disciplină cu deplin statut de recunoaştere ştiinţifică, *bioenergetica*, aflată la conjuncţia dintre biofizică, biochimie şi biologia moleculară.

În paralel cu bioenergetica "oficializată" ştiinţific, termenilor de *bioenergie* şi *bioenergetică* li s-au dat şi li se dau semnificaţii bazate pe concepţii vitaliste/neovitaliste. În esenţă, astfel de concepţii (dintre care unele încearcă să transpună în limbaj modern noţiuni şi idei din diverse medicini tradiţionale) postulează existenţa unei/unor forme de energie specifice lumii vii, pentru care sunt folosite o multitudine de denumiri – mai vechi sau mai noi, mai mult sau mai puţin sinonime –, printre care şi cea de *bioenergie*. Semnificativ este faptul că în demersurile vitaliste – spre deosebire de bioenergetica academică, unde termenul de *bioenergie* este utilizat exclusiv prin derivate adjectivale ("procese bioenergetice", "reac ţii bioenergetice" etc.) – acelaşi termen este folosit şi în sens substantival: se vorbeşte de o *bioenergie* la modul propriu, ce nu ar fi subsumată proceselor fizico-chimice îndeobşte recunoscute în ştiinţă.

Prin urmare, se pot distinge două concepţii generale privind semnificaţiile bioenergiei şi bioenergeticii:

1)*concepţia chimico- fizicalistă*, care consideră că nu există o formă aparte de energie specifică viului, iar bioenergetica trebuie să studieze mecanismele şi legităţile transformărilor suferite, în organismele vii şi în biosferă, de formele de energie cunoscute şi atestate ştiinţific. Acest tip de bioenergetică poate fi denumit *bioenergetică admisă ştiinţific* (prescurtat: BAS) sau *bioenergetică convenţională*;

2)*concepţia vitalistă* (cu diverse variante), care "decretează" că bioenergia/bioenergiile exist ă ca atare, fiind principial diferită/diferite de alte feluri de energie studiate de fizică şi chimie. În mod corespunzător, am avea o *bioenergetică neconvenţională* (prescurtat: BNC). De fapt, ar fi vorba de mai multe bioenergetici neconvenţionale, ţinând seama de diferitele doctrine vitaliste.

Ar fi de menţionat şi că, începând din anii 1970, cercetători din fosta URSS şi Cehoslovacia au folosit (din motive de natură politico-ideologică) termenul de *bioenergetică* pentru a descrie ceea ce parapsihologii occidentali denumesc

fenomene de tip psihokinetic [5].

III. Bioenergetica admisă ştiinţific (BAS)

BAS consideră sistemele biologice ca sisteme chimico-fizice complexe şi înalt organizate, în care captarea, stocarea, conversia şi utilizarea energiei se efectuează conform principiilor statuate de ştiinţa actuală. Astfel, se afirmă că *"nu există experienţe care să sugereze alte principii activând în sistemele biologice în afară de binecunoscutele legi fundamentale ale fizicii: mecanica cuantică a atomilor şi moleculelor şi legile de conservare"* [6, p. 316]. Într-un mod încă mai restrictiv, bioenergetica este definită ca: *"o disciplină înalt specializată care studiază soluţia unei singure probleme: mecanismele prin care energia devenită disponibilă ca urmare a oxidării substraturilor, sau prin absorb ţia luminii, poate fi cuplată cu reacţii cum ar fi sinteza ATP din ADP şi fosfor, ori cu acumularea ionilor la traversarea membranei celulare"* [7, p. 3]. Ideea de bază este, deci că aspectele bio-energetice ale formării şi menţinerii structurilor biologice pot fi înţelese *complet* în cadrul fizicii şi chimiei actuale.

Nu vom insista în această lucrare asupra conceptelor, metodelor şi rezultatelor obţinute de BAS; literatura de specialitate din domeniu este uriaşă.

Susţinătorii teoriilor vitaliste reproşează BAS că este reducţionistă şi că *"ostracizează pe oricine iese dincolo de bastioanele fizicaliste ale biologiei moderne"* [8, p. 224]. Dar, până la un punct, reducţionismul chimico-fizic ş i-a dovedit o anumită eficienţă, căci o multitudine din procesele energetice care se desf ăşoară în lumea vie au putut fi astfel descifrate. Oricine poate specula, cu mai mult ori mai puţin temei, c ă viaţa nu se reduce la "jocul" complicat al atomilor ş i moleculelor, sau că ea este nu doar *"un curent foarte slab de electroni"* (cum spunea A. Szent-Györgyi), dar aceşti atomi, molecule şi electroni sunt baza materială a vieţii şi, deci, modul lor de "funcţ ionare" în structurile biologice trebuie cunoscut, dacă dorim să înţelegem viul sub multiplele lui aspecte. De altfel, demersul având la bază concepţia chimico-fizicalistă este pe departe de a-şi epuizat posibilităţile. Pe lângă preocup ările devenite clasice, există încercări de abordare a fenomenelor energetice din lumea vie şi din alte perspective fizice, cum ar fi: teoria vibraţiilor coerente în sistemele biologice, ipotezele legate de rolul solitonilor în transportul energiei, ipoteza bioplasmei, studiul proprietăţilor semiconductoare/supraconductoare ale structurilor bio-organice etc.

Raportul dintre BAS şi BNC nu ar trebui gândit ca unul anatagonic, ci ca unul de complementaritate, iar constituirea unei *veritabile Bioenergetici* ar fi rezultatul dialectic al îmbinării elementelor, dovedite fără dubiu ca valabile, conţinute în cele două modalităţi de abordare a fenomenologiei biologice.

IV. Bioenergetica neconvenţională (BNC)

Potrivit concepţiilor vitaliste, fenomenul vieţii nu poate fi înţ eles pe deplin în termeni pur materiali, în fiinţele vii existând "ceva" imaterial (o *vis vitalis*) care le deosebeşte de corpurile ş i sistemele neînsufleţite (acest "ceva" reprezentând astfel diferenţa specifică în definirea vieţ ii). Concepţiile vitaliste au o istorie îndelungată şi sinuoasă, ale cărei începuturi le găsim, practic, în toate culturile străvechi şi tradiţionale, pentru ca apoi aceste concepţii să pătrundă în mediile intelectuale, fie ca paradigme oficializate, fie ca nişte curenţii

"subterani" de idei opuşi *main-stream*–ului ştiinţifico-filozofic.

La chimiştii din primele decenii ale secolului al XIX-lea, vitalismul se manifesta îndeosebi ca negare a posibilităţii de a se obţ ine pe cale artificială substanţe organice. După efectuarea primelor sinteze organice, vitalismul rămânea să se sprijine pe imposibilitatea creării în laborator a vieţii. Într-o lucrare publicată în 1844, J. von Liebig argumenta în acest sens: *"Sub influenţa unei cauze nechimice (forţa vitală), în organism acţionează şi forţe chimice. Numai datorită acestei cauze dominante, şi nu de la sine, elementele se combină formând substanţe (...) în acelaşi mod cum în afara organismului le face să se combine voinţa ra ţională a chimistului. Reuşim să obţinem (...) toate acele substanţe care nu au nici un fel de proprietăţi vitale, ci numai proprietăţi chimice, ale căror formă şi structură le determină forţa neorganică. Dar chimia nu va putea niciodată să obţină în laborator celule, fibre musculare, nervi, adică vreuna din pă rţile cu adevărat organice, dotate cu proprietăţi vitale, ale organismului"* (citat după [9], p. 73-74).

Progresele făcute apoi de fizică (îndeosebi descoperirea legii conservării energiei şi consecin ţele ei termodinamice), biochimie, biologie şi fiziologie au determinat un recul al vitalismului, în paralel cu impunerea ideii că nu există nici o diferenţă principială între energia ce pune în lucru o maşin ă mecano-termică (sau una termo- chimică) şi aceea care acţionează "maşina" biologică. Dar acest reducţionism exclusivist a resuscitat, prin contra-reacţie, interesul pentru vitalism al unor oameni de ştiinţă occidentali. Astfel, după biologul german Hans Driesch (considerat primul neovitalist), trăsăturile specifice viului s-ar datora *entelechiilor*, definite drept entităţi ne-spaţiale autonome, de natură imaterială, ce controlează şi dirijează desfăşurarea proceselor biologice.

La drept vorbind, vitaliştii nu neagă rolul factorilor fizici şi chimici, dar consideră că viaţa nu se limitează la aceştia şi afirmă că mecanismele, oricare ar fi ele, prin care se generează şi se întreţin organismele vii sunt puse în mi şcare numai acţ iunea unui factor special, "vital", o energie subtilă, aparte de cele cunoscute în fizică, ş i pe care o denumesc în diferite chipuri, termenul de "bioenergie" fiind doar unul de dată mai recentă.

Ca exemple, ne vom referi la două dintre concepţ iile vitalist -energetice, una de tip occidental (teoria *orgon*-ului a lui Wilhelm Reich) şi cealaltă de sorginte extrem-orientală (doctrina *qi*–ului din medicina tradiţională chineză).

1. Energia *orgonică*

În deceniile trei şi patru ale secolului XX, pe baza observaţ iilor privind comportamentul uman, emoţ iile, orgasmul şi aşa-numiţii "curen ţi vegetativi", psihiatrul austriac W. Reich – fost elev al lui Sigmund Freud – ajungea la concluzia că în toate fiinţele vii există curenţi de energie biologică, formaţi din "bioni", un fel de "vezicule energetice" ce radiază lumină albastră şi pe care le-ar fi pus în evidenţă prin experimente de laborator [10]. Ulterior, Reich renunţă la conceptul de "bion" şi îl crează pe cel de *energie orgonică* (sau, simplu, *orgon*) [11].

În concepţia lui Reich şi a susţinătorilor lui, energia orgonică ar fi *"energia cosmică vitală, forţa creativă fundamentală cunoscută de mult timp de oamenii care trăiesc în contact direct cu natura"* [12, p. 11]; ea este de natură

electromagnetică, stă la baza tuturor proceselor biologice şi are următoarele proprietăţi [11, 12]:

– este universală şi umple tot spaţiul;
– nu are masă de repaus şi este primordială în natură;
– penetrează toată materia, dar cu viteze diferite în funcţie de natura materialelor;
– pulsează spontan, se dilată şi se contractă; se propagă ondulatoriu;
– este negentropică;
– are o puternică afinitate pentru apă;
– este acumulată în mod natural de organismele vii prin hrană, apă, respiraţie, tegumente;
– este perturbată de energiile secundare (electromagnetism, radioactivitate etc.);
– prin suprapunerea a doua sau mai multe unde de energie orgonocă ia naştere o particulă cu masă de repaus;
– energia orgonică nu se pierde, în virtutea unui "metabolism energetic" care o face să "curgă" spre un nivel mai înalt, conservându-şi o "capacitate de descărcare" spre un nivel mai scăzut;
– este transparent ă, dar poate deveni vizibilă prin refractarea luminii sau ca "undă calorică".

W. Reich credea că energia orgonică poate fi extras ă din atmosferă cu ajutorul "acumulatorilor de energie orgonică" şi folosită în tratamentul oricărei afecţiuni fizice sau psihice. Un acumulator de energie orgonică este o incintă, de dimensiuni corespunzătoare, ai cărei pereţi sunt confecţionaţi din straturi succesive metalice – transmiţătoare pentru *orgon* – şi nemetalice (dielectrice) – care absorb energia orgonică. Cu cât sunt mai multe straturi metal-nemetal, cu atât se acumulează mai multă energie orgonică (creşte sarcina orgonică) în incintă. Printre efectele fizice , fiziologice şi biologice despre care se afirmă că ar fi produse de sarcinile orgonice din acumulatorii de energie orgonică se numără: – a). efecte fizice: creşterea uşoară a temperaturii aerului, descărcarea mai lentă a electroscoapelor, creşterea umidităţii şi scăderea ratei de evaporare a apei, creşterea ioniz ării aerului, perturbarea undelor electromagnetice; – b). efecte fiziologice şi biologice: efect vagotonic, senzaţii de furnicături şi de încălzire la suprafaţa pielii, creşterea temperaturii corporale, scăderea presiunii arteriale şi a ritmului cardiac, stimularea germinaţiei şi a dezvoltării organismelor vegetale, creşterea ratelor de dezvoltare a ţesuturilor şi de vindecare a rănilor, creşterea imunităţii, vindecarea unor forme de cancer.

Cele sus ţinute de Reich şi adepţii săi sunt, în cel mai bun caz, la limita credibilităţii; ştiinţa academică respinge conceptul de energie orgonică, considerând că lipsesc dovezile teoretice şi experimentale indubutabile [13].

2. *Qi*–ul din medicina tradiţională chineză

În medicina tradiţională chineză (MTC), impregnată de filozofia daoistă, concepţia fundamentală de la care se porneşte este că în Univers există o "energie" fundamentală, bipolară (cu aspectele complementare *Yin* şi *Yang*), care îmbracă diferite forme specifice, inclusiv în structurile vii [14, 15, 16]. Semnificaţia acestei "energii" fundamentale – denumită *Qi* – este mai

cuprinzătoare decât înţelesul uzual pe care ştiinţa occidentală îl dă noţiunii de energie, deoarece în conceptul de *Qi* se regăsesc îmbinate atât caracterul energetic (“măsură” a mişcării), cât şi cel informaţional (“măsură” a ordinii/organizării).

La nivelul organismului uman, *Qi*-ul – sub diversele sale forme: ancestral, de nutriţie, de apărare etc. – este cel care asigură vitalitatea şi integrarea în mediul ambiant, conectarea omului cu macrocosmosul şi microcosmosul. *Qi* -ul are o circulaţie ritmică pe nişte trasee corporale speciale numite meridiane de acupunctură, de- a lungul că rora se găsesc puncte specifice (puncte de acupunctură) prin care se poate interveni în scopuri terapeutice.

Printre străveschile discipline ale MTC, *Qigong*-ul ocupă un loc aparte. Literal, *Qigong* înseamnă “exerciţiu *Qi*”; într-o definiţie care explicitează această traducere, *Qigong*-ul reprezintă ansamblul exerciţiilor fizice şi/sau respiratorii prin care se poate realiza dirijarea *Qi*-ului.

Conform MTC, termenul *Qi* din sintagma *Qigong* are două semnificaţii [17]. Una este cea a *Qi*-ului originar, care provine de la organismul matern şi serveşte ca bază a vieţii. Cealaltă se refer ă la *Qi*-ul intern, ce derivă din *Qi*-ul originar în combinaţie cu diferiţi factori dobândiţi în urma relaţionărilor cu mediul extern. Exerciţiile *Qigong* îmbunătăţesc ş i mobilizează *Qi*-ul intern în corpul umaan, el putând fi deplasat prin voinţă de -a lungul meridianelor de acupunctură, nervilor şi vaselor sanguine. În felul acesta, sunt îmbunătăţite rezistenţa la boli, adaptabilitatea la factorii externi şi capacitatea de depăşire a eventualelor tulburări somatice şi psihice. Atunci când, ca urmare a practicării consecvente şi corecte a *Qigong*-ului, organismul este saturat de *Qi*-ul intern, acesta poate fi proiectat în afara corpului ca *Qi* extern.

Există sute de tipuri de exerciţii *Qigong*, care se pot clasifica în mai multe moduri. Astfel, există un *soft Qigong* şi un *hard Qigong*. *Soft Qigong* -ul e practicat pentru păstrarea şi protejarea sănătăţii sau pentru auto -tratamentul unor afecţiuni, iar *hard Qigong*-ul (sau *Kung- fu Qigong*) este folosit în artele maţiale. *Qigong* -ul se mai clasifică în: *Qigong* static, *Qigong* dinamic şi *Qigong* de emisie. Persoana care practică *Qigong*-ul static stă în aparenţă nemişcată, apelând la tehnici respiratorii şi de concentrare mentală. În *Qigong*-ul dinamic, practicantul, aflat în stare de concentrare psihic ă, execută seturi de mişcări ale corpului însoţite de anumite ritmuri respiratorii. *Qigong*-ul static şi cel dinamic se practică îndeosebi în scopuri preventive şi de întreţinere a funcţiunilor vitale la parametrii optimi. *Qigong*-ul de emisie se refer ă cu precădere la capacităţile maeştrilor *Qigong* de a-şi mobiliza *Qi*-ul propriu în afara corpului, în scopuri terapeutice sau în confruntări marţiale.

În ceea ce priveşte fenomenele acupuncturale, se susţine că existenţa *Qi* -ului care circulă prin meridianele de acupunctură este dovedită, printre altele, de aşa-numitul *fenomen de propagare a senzaţiei pe meridian* (prescurtat FPSM). Intens studiat în ultimile decenii de cercetătorii chinezi, FPSM constă în apariţia, consecutiv ă introducerii acului într-un punct de acupunctură, a unei senzaţii particulare parestezice şi uneori hiperestezice ce se ditribuie pe direcţia unui meridian sau a mai multor meridiane ori de-a lungul unor ramuri colaterale viscerale. Mai frecvent constatat la subiecţii bolnavi, FPSM este interpretat ca

un semn de reuşită diagnostică şi terapeutică. Investigaţiile extinse pe loturi mari de subiecţi au arătat că viteza FPSM se înscrie într-o gamă de valori foarte scăzute comparativ cu vitezele altor semnale biologice. Într-un articol evaluator consacrat FPSM se constată că *"viteza de deplasare a senzaţiei de-a lungul meridianului variază după diverşi autori între 3,3 şi 20 cm/s, cu o medie de 7,521 cm/s"* [18].

Dacă FPSM este considerat ca o consecinţă directă a circulaţiei *Qi*-ului, atunci viteza de propagare a senzaţiei de meridian apare ca fiind tocmai viteza de deplasare a *Qi*-ului de-a lungul meridianelor de acupunctură [19]. Prin urmare, în orice model biofizic care încearc ă să expliciteze natura *Qi*-ului (fie şi numai parţial), trebuie să se regăsească ordinul de mărime al acestei viteze de propagare. În continuare, este prezentat ă schiţa unui asemenea model [20] bazat pe ipoteza *undelor solitare* (*solitoni*) generate metabolic în protofilamentele microtubulillor ce formează citoscheletul.

V. Ipoteza solitonilor în evaluarea vitezei de propagare a senzaţiei de meridian

În sens strict matematic, solitonii sunt soluţii analitice ale unor ecuaţii diferenţiale neliniare speciale. Aceste soluţii sunt de tip undă solitară, cu profil localizat şi permanent, care nu se dispersează şi nivi nu se deformează prin ciocnire. În sens fizic, solitonul reprezintă un "pachet" de energie localizat, mobil şi auto-suficient din punct de vedere dinamic într-un mediu neliniar.

Din cauza dispersiei, o undă obişnuită tinde să se aplatizeze şi să se împrăştie pe măură ce se deplaseaz ă. Dimpotrivă, un soliton este o undă care nu se împrăştie deoarece efectele de dispersie sunt anulate de alte trăsături ale mişcării undei. Într-o undă obişnuită, diferitele frecvenţe "călătoresc" indeoendent unele de altele, lipsite de o unitate organică, fenomenul global fiind suma lor. La unda solitară, toate componentele interaţionează, conferind acestui pachet de unde o unitate organică ce transformă "valul" într-un veritabil "obiect". Prin neliniaritate, efectele dispersive se compensează, anulându-se, iar unda se propagă exact în starea în care s-a generat prin eliberare de energie. "Obiectul" soliton are în acelaşi timp proprietăţi corpusculare şi ondulatorii care conservă local o concentrare de energie; la nivel microfizic, el este un obiect clasic cu interpretare cuantică [21].

Microtubulii sunt consideraţi a fi printre principalii organizatori ai interiorului celulei vii, aşa cum este reflectat de faptul că celulele răspund la diferiţii stimuli prin reglarea distribuţiei spaţiale a microtubulilor. Asamblaţi din molecule tubulinice, microtubulii se găsesc în toate celulele eucariote, participând la diviziunea celulară, mi şcarea celulară şi menţinerea formei celulare [22]. De regulă, microtubulii sunt alcătuiţi din 13 protofilamente cvasiaxiale, iar fiecare protofilament este format din molecule de tubulină aranjate într-o asociere de tip *head -to- tail*. Tubulina este un dimer legat necovalent, format din două lanţ uri de 50 kD parţial analoage, dar nu identice, alfa şi beta. Forma geometrică a unui microtubul seamănă cu un clindru gol, cu diametrul exterior de cca. 30 nm. Lungimile microtubulilor variază de la 2 la 100 micrometri, iar distanţa dintre centrii a două molecule de tubulină de-a lungul unui proto filament este $a_0 = 8$ nm.

Presupunând că sunt *n* molecule tubulinice (fiecare având masa m) într-un protofilament şi notând cu x_i poziţia la un moment dat a moleculei de tubulină i iar cu x_{io} poziţia de echilibru a aceleiaşi molecule (i = 1,2,…*n*), atunci deplasarea y_i moleculei faţă de poziţia de echilibru este:

$$y_i = x_i - x_{io} \quad (1)$$

În [23] se arată ca energia de interacţiune U dintre două molecule vecine de tubulină este dată de:

$$U = 0{,}5[k(y_i - y_{i-1})] \quad (2)$$

unde k este constanta forţei de interacţiune. De asemenea, o moleculă de tubulină este supusă interacţiunilor cu restul moleculelor de tubulină din microtubul. În acord cu abordările din fizica stării solide, această interacţiune suplimentară poate fi bine aproximată (după [23]) printr-un potenţial periodic de forma:

$$U' = U_0[1 - \cos(2\pi y_i/a_0)] \quad (3)$$

în care U_0 este semiînălţimea barierei de potenţial.

O moleculă de tubulină legată într-un protofilament este constrânsă să oscileze de-a lungul axei protofilamentului, astfel încât se poate trata fiecare protofilament ca un sistem independent, celelalte 12 protofilamente constituind parte a mediului său înconjurător. Utilizând relaţiile (2) şi (3) şi formalismul hamiltonian din mecanica teoretică, în [23] se deduce că ecuaţia de mişcare pentru molecula i de tubulină dintr-un protofilament este de forma;

$$m\ddot{y}_i = k(y_{i+1} - 2y_i + y_{i+1}) - (2U_0/a_0)\sin(2\pi y_i/a_0) \quad (4)$$

Soluţia acestei ecuaţii – ţinând seama de (1) şi fără a mai nota indicii – este:

$$y = (2a_0/\pi)\tan^{-1}\{\exp[\pm(g/L)x - vt]\} \quad (5)$$

unde parametrii g şi L sunt daţi de relaţiile: $L^2 = k(a_0)^4/4\pi^2U_0$, respectiv $g^2 = 1/(1-v^2/c^2)$, cu:

$$c^2 = k(a_0)^2/m \quad (6)$$

Formula (5) reprezintă expresia matematică a unei unde solitare (sau soliton) a cărei viteză de deplasare este v. În mecanica neliniară, soluţia (5) este denumită soliton sau antisoliton, după cum se ia în formulă semnul minus, respectiv plus.

Deplasarea y din relaţia (5) poate fi considerată ca o funcţie continuă de coordonata x. În aceste condiţii în, [23] se deduce că energia E a solitonului este:

$$E = (4g/\pi)[k(a_0)^2U_0]^{1/2} \quad (7)$$

iar lărgimea w a undei solitare este:

$$w = (a_0/2\pi)[k(a_0)^2/U_0]^{1/2} \quad (8)$$

Pentru calcule numerice sunt necesare valorile lui k şi U_0. În [23] se arată că pentru k se poate lua valoarea:

$$k = 45{,}2\cdot10^{-3}\ \text{N/m} \quad (9)$$

Estimările pentru U_0 sunt mai puţin precise; în orice caz, se arată în [23], U_0 este cuprins între valorile:

$$U_{01} = 100\ \text{cal/mol} \quad (10)$$

$$U_{01} = 150\ \text{cal/mol} \quad (11)$$

Dacă în relaţia (7) punem g = 1 (adică v = 0), rezultă energia E_0 de formare a solitonului:

$$E_0 = (4/\pi)[k(a_0)^2 U_0]^{1/2} \quad (12)$$

Introducând în (7) şi (8) valoarea lui a_0 şi valorile din (9), (10) ş i (11), se obţin limitele între care se încadreaz ă E_0 şi w: E_{01} = 0,36 eV, E_{02} = 0,44 eV, w_1 = 0,816 nm, w_2 = 0,576 nm. În cele ce urmează, vom considera valorile medii corespunzătoare, adică:

$$E_0 = 0{,}4 \text{ eV} \quad (13)$$

$$w = 0{,}696 \text{ nm} \quad (14)$$

Valorile pentru E_0 sunt compatibile, deş i ceva mai mici, cu cea a energiei eliberate prin hidroliza GTP, care este de 0,49 eV. Prin urmare, formarea solitonilor în protofilamente este perfect asigurată metabolic, constatare ce poate fi corelată cu continua circulaţie a *Qi*-ului în organism în condiţii normale.

Relaţia (6) exprimă de fapt viteza acustică c în protofilament; c este limita superioară pentru viteza v a solitonului [23]. Prin introducerea valorilor corespunzătoare în (6), se obţine:

$$c = 132 \text{ m/s}. \quad (15)$$

Pentru evaluarea vitezei solitonilor în protofilemente, necesară comparaţiei cu viteza *Q*i-ului prin meridiane, să considerăm că solitonul, imediat după formare, capătă în intervalul de timp t (foarte mic) un surplus de energie E', care se adaugă lui E_0, astfel că: $E' = E - E_0$. Folosind rela ţia de tip Heisenberg: $t \cdot E' = h/2\pi$ (unde h este este constanta lui Planck, egală cu $6{,}6 \cdot 10^{-34}$ Js), precum şi formulele pentru g, E şi E_0 se deduc algebric relaţiile:

$$E' = E_0(g - 1) \quad (16)$$

$$g = 1 + h/2\pi E_0 t \quad (17)$$

$$v = (c/g)(g^2 - 1)^{1/2} \quad (18)$$

Luând viteza solitonului ca: v = w/t, este de observat că ea trebuie să fie mai mică decât viteza acustică dată de:

$$c = w/t_a \quad (19)$$

unde t_a este timpul necesar undei acustice pentru a parcurge o distanţă egală cu w. În mod evident, $t > t_a$. Introducând în (19) valorile din (14) ş i (15), se obţine: $t_a = 5{,}27 \cdot 10^{-10}$ s. Această valoare, împreună cu (13), (17) şi (18), permite estimări ale vitezei v a solitonilor la diferite valori ale lui t. Câteva dintre ele sunt prezentate în tabelul următor:

t, s	$8 \cdot 10^{-10}$	10^{-8}	10^{-7}
v, cm/s	26,7	7,5	2,36

Dup ă cum se poate observa, aceste estimări sunt în bună concordanţă cu viteza de deplasare a *Qi*- ului, aş a cum reiese ea din studierea fenomenului de propagare a senzaţiei de-a lungul meridianelor de acupunctură.

BIBLIOGRAFIE

1. M. Calvin – *Chemical Evolution*, Clarendon, Oxford, 1969.
2. I. Mamulaş – "Cibernetica şi categoriile ştiinţifico-filozofice viu-neviu", în vol. colectiv: *Cibernetica aplicată*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1085.
3. A. Lowen – *Bioenergetics*, Penguin Books, New York, 1976.

4. A. Szent-Györgyi – *Bioenergetics*, Edit. Ştiinţifică, Bucureşti, 1962.
5. L. F. Maire, J. D. LaMothe – *Soviet and Czechoslovakian Parapsychology Research*, Defense Intelligence Agency (USA) report DST-180S-387-75, September 1975.
6. W. Hope et al. (eds) – *Biophysics*, Springer Verlag, Berlin, 1983.
7. D. Nicholls, S. Fergusson – *Bioenergetics*, Academic Press, New York, 1993.
8. M. Lipkind – "Application of the Theory of Biological Fields by A. Gurwitsch to the Problem of Consciousness", în: C. Zhang, F. A. Popp, M. Bischof (eds.) – *Current Development of Biophysics*, Hangzhou Universitary Press, 1996.
9. I. S. Musaberov – *Justus von Liebig*, Edit. Ştiinţifică, Bucureşti, 1966.
10. W. Reich – *The Bion Rxperiments*, Farrar & Giroux, New York, 1983. 11.
W. Reich – *Cosmic Superimposition: Man's Orgonotic Roots in Nature*, Farrar & Giroux, New York, 1981.
12. J. DeMeo – *The Orgone Accumulator Handbook*, Natural Energy Work, El Cerrito, CA, 1992.
13. T. Hines – *The Psedudoscience and the Paranormal*, Prometheus Books, Buffalo, NY, 1990.
14. Lao Tzu – *Tao Te Ching*, Wildwood House, London,
1972. 15. F. Capra – *The Tao of Physics*, Flamingo, 1992.
16. F. Mann – *Acupuncture: The Ancient Chinese Art of Healing*, Heinemann, London, 1962.
17. Q. Zeng – *Qigong*, Foreign Languages Press, Beijing, 1999.
18. P. Bărbulescu – "Senzaţia de acupunctură (S.A.) şi propagarea senzaţ iei pe meridian (P.S.M.)", *REVISTA ROMÂNĂ DE ACUPUNCTURĂ*, anul I, nr. 2, 1991.
19. C. L. Zhang – "Electromagnetic Standing Waves as Background of Acupuncture System", în: C. L. Zhang, F. A. Popp, M. Bischof (eds.) – *Current Development of Biophysics*, Hangzhou University Press, 1996.
20.I. Mamulaş – "Ipoteza solitonilor în acupunctură", în: T. Caba, T. Caba (eds.) – *Diagnostic, tratament şi puncte noi în acupunctură*, Edit. Anandakali, Sibiu, 2000.
21. C. Rebbi – "Solitons", *SCIENTIFIC AMERICAN*, vol. 240, No. 2,
1979. 22. P. Dustin – *Microtubules*, Springer Verlag, Berlin, 1978.
23. K. C. Chou, C. T. Zhang, G. M. Maggiora – "Solitary Wave Dynamics as a Mechanism for Explaining the Internal Motion During Microtubule Growth", *BIOPOLYMERS*, vol. 34, 143-153, 1994.

---

* fizician doctor, Societatea Română de Bioelectricitate şi Bioradiaţii